

CH 652 448 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 652 448 A5

⑤① Int. Cl. 4: E 21 D 9/00
E 21 D 11/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 1734/81

㉔ Anmeldungsdatum: 14.03.1981

㉔ Patent erteilt: 15.11.1985

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.11.1985

㉔ Inhaber:
Vatag Aktiengesellschaft, Pfäffikon ZH

㉔ Erfinder:
Gantenbein, Kaspar, Pfäffikon ZH

㉔ Vertreter:
Werner Bruderer, Pfäffikon ZH

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Abdichten von Bauwerken.

⑤⑦ Verfahren zum Abdichten von Wandungen an Bauwerken, insbesondere Tunnelwandungen, mittels aufzuklebenden Dichtfolien. Die Folie wird dabei kontinuierlich auf die Wand aufgebracht, wobei kurz vor dem Kontakt der Folie mit der Wand mindestens punktweise Klebstoff auf die Folie gebracht und diese an die Wand angedrückt wird. Die Einrichtung (1) zum Aufbringen der Dichtfolie (4) weist eine Dichtungsfolienrolle (2) und Anpressrollen (5, 6) auf, welche die Folie (4) an die Wand (11) anpressen. Im Bereiche der Rolle (5) sind Klebstoffdüsen (21) an einem Verteilbalken (20) angeordnet. Über diese wird während des Abrollens der Folie (4) im gleichen Arbeitsgang Klebstoff auf die Folie aufgebracht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Abdichten von Wandungen an Bauwerken mittels aufzuklebenden Dichtfolien, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfolie bahnweise von einer Stelle der Wand beginnend kontinuierlich auf die Wand aufgebracht, kurz vor dem Kontakt mit der zu dichtenden Fläche mindestens punktuweise flüssiger Klebstoff auf die Kontaktfläche der Folie aufgebracht, die Dichtfolie mit dem flüssigen Klebstoff zwischen eine Anpressfläche und die zu dichtende Fläche eingeführt und bis zum haftfähigen Erstarren des Klebstoffes an die zu dichtende Fläche angepresst wird.

2. Verfahren nach Patentanspruch 1 zum Abdichten von Tunnelwandungen aus Beton.

3. Verfahren nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Klebstoff ein flüssiger Schmelzklebstoff verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der flüssige Klebstoff in Streifen, welche mit nicht klebstoffbeschichteten Flächenanteilen der Folie abwechseln und maximal 50% der Kontaktfläche bedecken, aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtfolie eine solche ist, deren Reissfestigkeit grösser ist als die Scherfestigkeit der Klebstellen zwischen Folie und abzudichtender Fläche.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, bestehend aus einer Folienverlege-Einrichtung (1), welche auf einer Führung verschiebbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Folienverlege-Einrichtung (1) eine Halterung (3) für eine Folienrolle (2), mindestens eine zwischen Wand (11) und Rollenhalterung (3) angeordnete Anpressrolle (5, 6) mit Verstell- und Anpresseinrichtungen (7) sowie im Bereiche von der Anpressrolle (5) mehrere über die Breite der Folie (4) verteilte Klebstoffdüsen (21) aufweist.

7. Vorrichtung nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Klebstoffzuführungsdüsen (21) an einem Verteilbalken (20) angeordnet sind und dieser Verteilbalken (20) über mindestens eine Verbindungsleitung (19) mit einer Klebstoffförderpumpe (16) und einem Vorratsbehälter (15) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der Vorratsbehälter (15) beheizbar ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abdichten von Wandungen an Bauwerken mittels aufzuklebenden Dichtfolien. Solche Abdichtungen finden in Tunnels und Stollen sowie in Kläranlagen, Schwimmbecken und ähnlichen Bauwerken Verwendung. Bei Tunnel- und Stollenbauten wird die Dichtfolie im allgemeinen zwischen einem äusseren Gewölbe aus geschaltem Beton und dem eigentlichen tragenden Innengewölbe eingebaut.

Verfahren und Vorrichtungen zum Aufbringen von solchen Dichtungsfolien sind in der Praxis bekannt und werden zum Beispiel in den Schweizerischen Patentschriften Nr. 441 417 und 560 811 beschrieben. Bei diesen bekannten Verfahren wird auf die abzudichtende Fläche eines Gewölbes aus Spritzbeton oder geschaltem Beton in einem ersten Schritt eine Schicht eines Klebers aufgebracht. In einem zweiten Schritt wird dann die Dichtfolie an die Wand gebracht und mit dem Kleber, bzw. der Wand, verbunden. Dieses Verfahren ist relativ aufwendig und ist verschiedenen Störeinflüssen ausgesetzt, da zum Beispiel bei Abdichtungen

von Tunnelwandungen der normale Werkverkehr auch während den Abdichtungsarbeiten weitergeführt wird.

Die vollflächige Verbindung der Dichtungsfolie mit dem abzudichtenden Untergrund ist vielfach unerwünscht, da allfällig aus den Untergrundswandungen austretendes Wasser nicht abfliessen kann. In der Deutschen Offenlegungsschrift 2 837 333 wird zur Lösung dieses Problems vorgeschlagen, begrenzt haltbare, durch Wasserdruk oder Feuchtigkeit lösbare Klebverbindungen anzuwenden. Eine andere in der Praxis bekannte Möglichkeit besteht auch darin, die Dichtungsfolie an einzelnen Stellen mittels Felsankern aufzuhängen. Im letzteren Falle besteht die Gefahr, dass beim nachträglichen Aufbringen einer Deckschicht die Folie durch Überlastung an den Befestigungsstellen beschädigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbringen von Dichtungsfolien auf Wandungen von Bauwerken zu schaffen, welche eine schnellere und sichere Verlegung der Folien gewährleisten, und das Abfliessen von allfällig zwischen Wand und Dichtfolie eindringendem Wasser ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Dichtfolie an einer Stelle der Wand beginnend bahnweise kontinuierlich auf diese aufgebracht wird. Kurz vor dem Kontakt der Folie mit der zu dichtenden Fläche der Wand wird mindestens punktuweise flüssiger Klebstoff auf die Kontaktfläche der Folie gebracht. Darauf wird die Dichtfolie mit dem aufgetragenen flüssigen Klebstoff zwischen eine Anpressfläche und die zu dichtende Fläche der Wand eingeführt und bis zum haftfähigen Erstarren des Klebstoffes an die abzudichtende Fläche angepresst. Der flüssige Klebstoff besteht dabei in vorteilhafter Weise aus einem Schmelzklebstoff, welcher auch unter der Bezeichnung Hot-Melt-Kleber in der Praxis bekannt ist. Dieser Klebstoff wird warm auf die Folie aufgebracht und bildet beim Kontakt mit der kalten Wandfläche rasch eine haftfähige Klebschicht. In vorteilhafter Weise wird der flüssige Klebstoff in Streifen auf die Folie aufgebracht. Dabei wechseln klebstoffbeschichtete Flächenteile mit unbeschichteten Teilen der Kontaktfläche ab, und die beschichteten Flächenteile bedecken maximal 50% der Kontaktfläche. Allfällig zwischen Wandung und Folie eindringendes Wasser kann bei dieser Lösung über die miteinander in Verbindung stehenden nichtklebenden Flächenanteile der Dichtungsfolie abfliessen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Klebstoff gewählt werden, dessen Scherfestigkeit zwischen Folie und abzudichtender Fläche geringer ist als die Reissfestigkeit der Folie selbst. Wird die Dichtungsfolie an einer bestimmten Stelle stark belastet, so löst sich die Klebstelle, und die Belastung kann sich über grössere Flächenbereiche der Dichtungsfolie verteilen. Dadurch können örtliche Beschädigungen der Dichtungsfolie vermieden werden.

Die Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens besteht aus einer Folienverlege-Einrichtung, welche auf einer Führung entlang der zu beschichtenden Wand verschiebbar ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass die Folienverlege-Einrichtung eine Halterung für eine Folienrolle und mindestens eine zwischen Wand und Rollenhalterung angeordnete Anpressrolle aufweist. Diese Anpressrolle ist mit Verstell- und Anpresseinrichtungen versehen. Im Bereiche vor der Anpressrolle, vor dem Eintritt der Folie zwischen Wand und Anpressrolle, sind mehrere über die Breite der Folie verteilte Klebstoffdüsen vorhanden, welche bevorzugt an einem Verteilbalken angeordnet sind. Dieser Verteilbalken ist über mindestens eine Verbindungsleitung mit einer Klebstoffförderpumpe und einem Vorratsbehälter verbunden.

Die Aufbringung der Folie auf die Wand erfolgt in der Weise, dass diese von einer Rolle oder einem Stapel entnommen wird und durch die Anpressrollen an die abzudich-

tende Wand angepresst wird. Bevor die Folie zwischen die Anpressrolle und die Wand eintritt, werden über die Klebstoffdüsen in vorgegebenen Abständen und mit Unterbrüchen bevorzugt Klebstoffstreifen auf die Kontaktfläche der Folie aufgebracht. Bei diesem Arbeitsablauf bewegt sich die Folienverlege-Einrichtung entlang der abzudichtenden Fläche, wodurch die Dichtungsfolie fortlaufend zwischen die Anpressrollen eingezogen, bzw. von der Rolle oder Stapelvorrichtung abgezogen wird. Die Folienverlege-Einrichtung kann dazu auf einer Führung angeordnet und mit einem Antrieb versehen sein. Abhängig von der Abzugsgeschwindigkeit der Folie sorgen bekannte Steuereinrichtungen für die notwendigen Unterbrüche des Klebstoffstromes aus den Düsen zur Erzeugung der gewünschten Klebstoffpunkte oder insbesondere -streifen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand einer schematischen Zeichnung erläutert, welche einen Ausschnitt aus einer Folienverlege-Einrichtung und einer Tunnelwand darstellt.

Eine Folienverlege-Einrichtung 1 besteht aus einer Halterung 3, auf welcher eine Dichtungsfolienrolle 2 gelagert ist. Die Folienverlege-Einrichtung 1 ist im weiteren mit einer Anpresseinrichtung 7 versehen, welche im gezeigten Beispiel aus einem Hydraulikzylinder besteht. Diese Anpresseinrichtung 7 ist über einen Verbindungsrahmen 8 mit zwei Anpressrollen 5, 6 verbunden. Halterung 3 und Anpresseinrichtung 7 sind auf einem Grundrahmen 9 angeordnet, über welchen die Folienverlege-Einrichtung 1 mit einer nicht gezeichneten Führung verbunden ist. Mit dem Grundrahmen 9 sind auch weitere nicht gezeichnete Hilfseinrichtungen wie Antrieb und dergleichen verbunden.

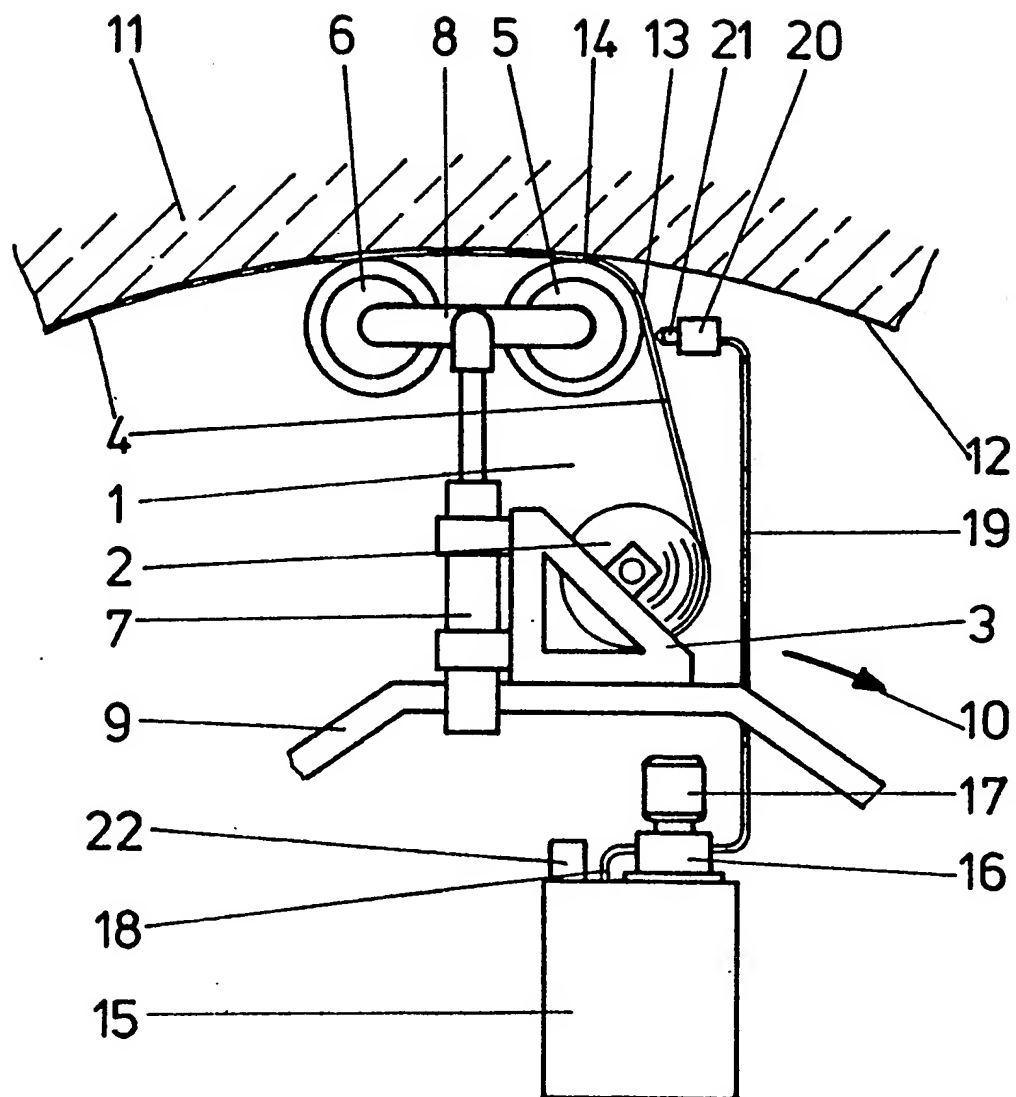
Die Anpressrollen 5 und 6 liegen an einer Wand 11 an, welche im gezeigten Beispiel die auf den Fels aufgebrachte Tragschicht aus Beton in einem Tunnel darstellt. Die an der Wand 11 anliegende Dichtungsfolie 4 wird von den Rollen 5 und 6 insbesondere über die Anpressfläche 14 an diese angepresst. Die Verlegung der Dichtfolie 4 erfolgt dabei in der Weise, dass die Folie 4 von der Rolle 2 abgewickelt, zwischen die Anpressrollen 5, 6 und die Wand 11 eingeführt und mit

dieser verbunden wird. Durch Verfahren der Folienverlege-Einrichtung 1 in Richtung des Pfeiles 10 wird die Folie 4 von der Rolle 2 abgewickelt und kontinuierlich zwischen die Anpressrollen 5 und 6 eingebracht.

Die Aufbringung von Klebstoff auf die Kontaktfläche 13 der Dichtfolie 4 erfolgt kurz vor dem Eintritt der Dichtfolie 4 zwischen die Anpressrolle 5 und die Wand 11. Dazu sind im Bereiche der Anpressrolle 5 an einem Verteilbalken 20 mehrere Klebstoffdüsen 21 angeordnet. Bei Verwendung einer Dichtungsfolie mit einer Breite von ca. 2000 mm sind auf die ganze Breite der Folie acht Düsen gleichmässig verteilt. Die Anzahl der Düsen ist dabei von der Breite der Dichtungsfolie, der Art des verwendeten Klebstoffes und der Breite der Klebstoffstreifen abhängig. Der Verteilbalken 20 ist über eine Verbindungsleitung 19 mit einer Klebstoffpumpe 16 mit einem dazugehörigen Antriebsmotor 17 verbunden. Von der Pumpe 16 führt eine Zuleitung 18 in einen Vorratsbehälter 15, in welchem der Klebstoff gelagert wird. Bei Verwendung von Schmelzklebstoffen, bzw. Hot-Melt-Klebern, ist am Vorratsbehälter 15 eine Heizung 22 angeordnet, welche die Erwärmung des Klebstoffes bis zur Fließfähigkeit ermöglicht.

Die Ablaufgeschwindigkeit der Folie 4 von der Rolle 2 wird beim Aufbringen der Folie 4 auf die Wand 11 so gewählt, dass der über die Düsen 21 auf die Kontaktfläche 13 aufgebrachte Klebstoff nicht erstarrt, bzw. erkaltet, bevor die Folie 4 zwischen Anpressrolle 5 und Wand 11 eingezogen wird. Die zweite Anpressrolle 6 weist zur Anpressrolle 5 einen so grossen Abstand auf, dass die Folie hinter der Anpressrolle 6 genügend an der Wand 11 haftet. Je nach Form der Wand 11 und Arbeitsgeschwindigkeit können zusätzlich zu den Anpressrollen 5 und 6 noch weitere Rollen vorgesehen werden.

Nach dem in einem Arbeitsgang erfolgten Aufbringen der Dichtungsfolie auf die Wand 11 kann allfällig aus der Wand 11 austretendes Wasser zwischen den einzelnen Klebstellen zwischen Dichtungsfolie 4 und Wand 11 nach unten in einen sich am Fuss der Wand befindlichen Abflusskanal abfliessen.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A r utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)

2.024.163

(21) N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

69.40351

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

(22) Date de dépôt 24 novembre 1969, à 14 h 17 mn.
(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 28-8-1970.

(51) Classification internationale (Int. Cl.) **E 01 g 5/00.**
(71) Déposant : Société dite : MECANA S.A. SCHMERIKON, résident en Suisse.

Mandataire : Cabinet P. Loyer & Fils, 18, rue de Mogador, Paris (9°).

(54) Installation pour poser des bandes de matière d'étanchéité ou de revêtement sur les parois d'un tunnel.

(72) Invention :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en Suisse le 25 novembre 1968, n° 17.525/68 au nom de la demanderesse.*

La présente invention concerne une installation pour poser des bandes de matière d'étanchéité ou de revêtement sur les parois d'un tunnel.

De nos jours, les parois des tunnels sont revêtues de bandes d'étanchéité faites, par exemple de produits bitumineux, de papiers bitumeux, de matières synthétiques ou de métal.

Primitivement, ces travaux étaient effectués à la main au moyen de rouleaux ou par collage, en montant sur un échafaudage.

10 Plus tard, ces travaux ont été mécanisés et on a utilisé un échafaudage mobile sur des rails et portant un dispositif de pose placé sur un des côtés dudit échafaudage. Grâce à cette construction, les bandes pouvaient être posées machinalement de la base du tunnel vers son sommet. De nos jours, on utilise en-
15 core cette méthode. Cependant, l'inconvénient ^{majeur} de cette installation consiste en ce que la bande ne peut être posée que d'un côté, de la base du tunnel à son sommet, tandis que la pose sur l'autre côté doit se faire avec un second dispositif.

On connaît également une machine mobile portant un
20 dispositif de pose placé à l'extrémité d'un bras monté autour d'un axe d'oscillation qui se confond avec l'axe longitudinal du tunnel. Avec cette machine, il est possible de poser des bandes de revêtement d'une des bases du tunnel à l'autre en passant par son point de culmination et même de procéder à une pose au-delà
25 de 360°. Cependant, ladite machine a le défaut d'obstruer toute la section du tunnel. Pour poser de petites surfaces, cela ne représente pas un grand désavantage. Par contre, dans la construction de grands tunnels, par exemple des tunnels routiers où l'on doit tenir compte du transport par camions des matériaux de cons-
30 truction, cela devient un véritable handicap.

La présente invention a pour but de fournir une installation qui permet, sans entraver les autres travaux, de poser ces bandes d'étanchéité ou de revêtement des parois d'un tunnel de sa base à son autre base en passant par son sommet.

35 L'installation conforme à l'invention, qui comprend un échafaudage déplaçable sur des rails et un dispositif de pose guidé sur ledit échafaudage, est caractérisée par le fait qu'elle présente au moins un rail de guidage adapté approximativement à

la section transversale du tunnel et s'étendant d'un côté à l'autre du tunnel sur l'échafaudage, pour laisser un passage libre suivant l'axe longitudinal du tunnel, et par le fait qu'un wagonnet portant le dispositif de pose est prévu sur le rail pour guider le dispositif de pose du fond d'un des côtés du tunnel à l'autre, en passant par son sommet.

De préférence, des moyens sont prévus pour fixer le dispositif de pose à toute distance désirée du wagonnet, par exemple un support composé d'une série de pièces assemblables les unes aux autres. Avec un rail unique de guidage, il est donc possible de rendre étanche ou de revêtir des tunnels présentant des sections très différentes.

Il est également possible de disposer, sur le même échafaudage, plusieurs rails de guidage écartés les uns des autres dans le sens longitudinal du tunnel, chaque rail portant un wagonnet de support d'un dispositif de pose.

Les dessins annexés illustrent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation conforme à l'invention.

La fig. 1 est une vue de face d'une installation pour poser des bandes de matière d'étanchéité ou de revêtement sur les parois d'un tunnel; et

la fig. 2 est une coupe longitudinale de l'installation représentée dans la fig. 1, les dispositifs de pose se trouvant dans leur position supérieure.

L'installation représentée dans les dessins est destinée à la pose de bandes de matière d'étanchéité ou de revêtement sur la paroi 1 d'un tunnel présentant une section transversale pratiquement semi-circulaire. Cette installation peut être déplacée sur des rails 3,4 ancrés dans le fond 2 du tunnel. Les rails ayant servi au montage du coffrage des parois du tunnel peuvent être utilisés. L'installation se compose d'un échafaudage ou bâti 5 fait de tubes d'acier ou de poutrelles de fer, muni de quatre pieds, dont seuls les pieds 6,7 et 8 sont représentés, et de deux rails de guidage 9,10 écartés d'une distance déterminée l'un de l'autre dans le sens longitudinal du tunnel, chaque rail 9,10 portant un wagonnet 11,12 sur lequel est monté un dispositif de pose 13,14.

De préférence, des pièces intermédiaires sont fixées aux pieds 6,7 et 8 et peuvent être enlevées et remplacées par

d'autres, d'après la hauteur du tunnel.

Des roues 15,16,17 sont fixées aux autres extrémités des pieds 6,7,8, roues qui sont destinées à être entraînées par des moteurs 18,19 pour déplacer l'installation le long du tunnel.

5 Les deux rails 9,10 s'étendent sous forme d'un arc de cercle d'un des côtés du bâti 5 à l'autre et, vu que ledit bâti est construit sous forme d'un portique, il laisse un passage libre dans le sens de l'axe longitudinal du tunnel pour le transport des matériaux de construction, par exemple pour le
10 passage de camions.

Les rails 9,10 se composent chacun de deux rails en double T soudés l'un à l'autre, tandis que les wagonnets 11,12 sont guidés par des galets appropriés 20-24 et 25-29 dans les rails 9,10. Par ailleurs, une chaîne 30,31 est fixée sur chaque
15 rail de guidage 9,10 et coopère avec une roue à chaîne 32,33 montée sur l'arbre d'un moteur 34,35 fixé sur le wagonnet correspondant 11,12 pour guider le dispositif de pose 13 ou 14 d'un côté du tunnel vers l'autre côté, en passant par son sommet.

Chaque dispositif de pose, par exemple le dispositif
20 13, est composé d'au moins un rouleau presseur 36 qui est poussé par un cylindre pneumatique 39 contre la paroi 1 du tunnel et qui pose les bandes d'étanchéité ou de revêtement sur ladite paroi. Grâce au système à levier, l'installation peut s'adapter automatiquement aux variations de la paroi du tunnel. Chaque dispositif
25 de pose 13,14 est fixé, par un support 40,41, sur le wagonnet correspondant 11,12. La partie médiane 42,43 du support 40,41 peut être enlevée et remplacée par une autre. Au lieu d'une seule partie médiane 42,43, on peut utiliser deux ou trois pièces de ce genre pour amener les dispositifs 13 et 14 dans la position dési-
30 rée par rapport à la paroi 1 du tunnel.

Une plate-forme d'observation 44 est prévue entre les deux rails de guidage 9,10 et permet de surveiller le travail effectué par l'installation. Par ailleurs, des plate-formes d'observation peuvent être montées sur les deux dispositifs de pose
35 13,14. Il est clair que l'installation conforme à l'invention peut travailler avec un seul rail de guidage et avec un seul dispositif de pose.

R e v e n d i c a t i o n s

1. Installation pour poser des bandes de matière d'étanchéité ou de revêtement sur les parois d'un tunnel, comprenant un échafaudage déplaçable sur des rails et un dispositif de pose guidé sur ledit échafaudage, caractérisée par le fait
5 qu'elle présente au moins un rail de guidage adapté approximativement à la section transversale du tunnel et s'étendant d'un côté à l'autre du tunnel sur l'échafaudage, pour laisser un passage libre suivant l'axe longitudinal du tunnel, et par le fait qu'un wagonnet portant le dispositif de pose est prévu sur le
10 rail pour guider le dispositif de pose du fond d'un des côtés du tunnel à l'autre, en passant par son sommet.

2. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le rail de guidage forme un arc de cercle qui s'étend d'un des côtés de l'échafaudage à l'autre.

15 3. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le dispositif de pose porté par le wagonnet est muni d'une plate-forme d'observation qui circule avec lui.

4. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait qu'au moins une plate-forme d'observation est
20 disposée dans la partie supérieure de l'échafaudage et s'étend au-dessus de l'espace libre laissé par ledit échafaudage, transversalement à ce dernier.

5. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle comprend des moyens pour fixer le dispositif de pose à une distance choisie et déterminée du wagonnet.
25

6. Installation suivant la revendication 5, caractérisée par le fait que lesdits moyens sont constitués par un support composé d'une série de pièces assemblables les unes aux autres.

30 7. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que le wagonnet est muni d'un moteur d'entraînement et d'un engrenage et par le fait que l'avance du wagonnet

est commandée par un pignon ou par une roue à chaîne qui coopère avec une crémaillère ou avec une chaîne fixe disposée sur le rail de guidage.

- 5 8. Installation suivant la revendication 1, caractérisée par le fait que deux rails de guidage sont disposés sur l'échafaudage et écartés l'un de l'autre dans le sens longitudinal du tunnel, chaque rail portant un wagonnet muni d'un dispositif de pose.

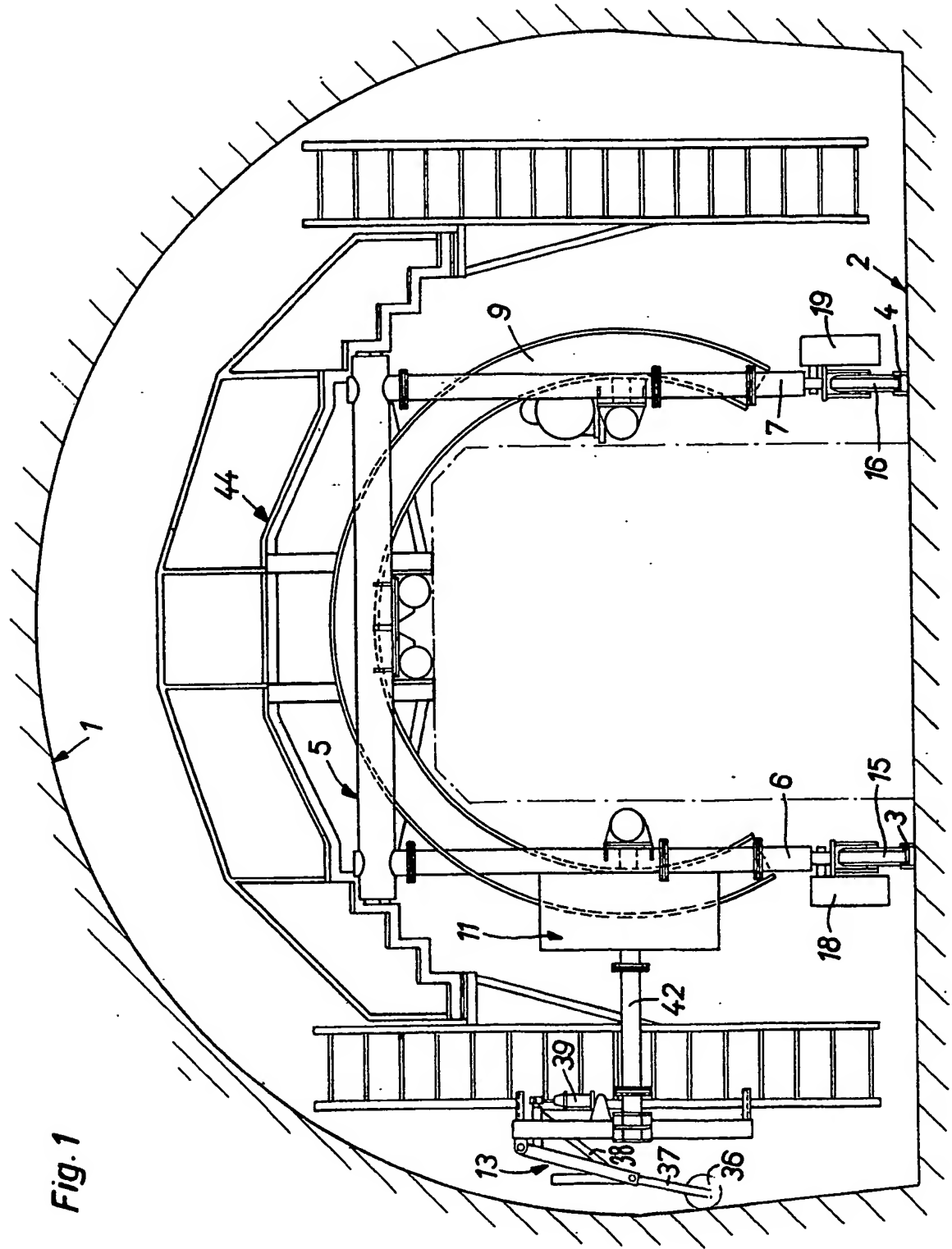


Fig. 1

Fig. 2

